

AI 在医学临床专业课程中的应用：现状、挑战与展望

王轲¹ 戚莉君² 严琴琴¹ 郝艺翔¹ 赵瑞¹ 任赫¹

(1 西安医学院临床医学院; 2 西安医学院第二附属医院)

【摘要】随着人工智能技术的迅猛发展,其在医学临床专业课程中的应用日益广泛。本文探讨了 AI 在医学临床专业课程教学中的多种应用形式,包括辅助教学、模拟临床场景、疾病诊断与预测等方面。分析了 AI 应用于医学教育所面临的技术局限性、伦理与法律问题以及对医学教育者角色转变的挑战。展望了未来 AI 与医学教育深度融合的发展趋势,旨在为推动医学教育的创新与变革提供有益参考。

【关键词】人工智能; 医学临床专业课程; 教育应用; 挑战与展望

Application of AI in medical clinical specialty courses: current situation, challenges and prospect

Wang Ke¹ Qi Lijun² Yan Qinqin¹ Hao Yixiang¹ Zhao Rui¹ Ren He¹

(1 The Clinical Medical College, Xi'an Medical College; 2 The Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical College)

[Abstract] With the rapid development of artificial intelligence technology, its application in medical clinical professional courses is increasingly extensive. This paper discusses various application forms of AI in the teaching of medical clinical specialty courses, including auxiliary teaching, simulated clinical scenarios, disease diagnosis and prediction. We analyze the technical limitations, ethical and legal issues and challenges to the role shift of medical educators faced by AI application to medical education. It paper ts the development trend of deep integration of AI and medical education in the future, and aims to provide useful reference for promoting the innovation and change of medical education.

[Key words] artificial intelligence; medical clinical specialty courses; educational application; challenge and outlook

一、引言

医学教育旨在培养具备扎实医学知识、熟练临床技能和良好职业素养的医学专业人才。传统医学教育模式在一定程度上依赖于教师讲授、教材学习和临床实习的线性过程。然而,随着医学知识的快速增长和临床实践的日益复杂,对医学教育的效率和质量提出了更高要求。人工智能技术(Artificial Intelligence, AI)的出现为医学教育带来了新的机遇和变革动力^[1]。

从功能角度来看, AI 大致可分为弱人工智能、强人工智能与超人工智能。弱人工智能专注于执行特定任务,如语音识别、图像识别等,目前广泛应用于各个行业,也是教学应用中的常见形式。强人工智能旨在具备与人类同等的智能水平,能像人类一样进行思考、推理、解决复杂问题,但目前仍处于积极探索阶段。超人工智能则超越人类智能,更多存在于理论设想之中^[2]。

从技术实现角度,又可分为机器学习(包含深度学习、强化学习等)、自然语言处理、计算机视觉等类别^[3]。机器学习通过数据训练模型来实现智能预测与决策;自然语言处理聚焦于人机之间的语言交互;计算机视觉赋予机器识别和理解图像、视频的能力,这些不同分类的 AI 技术共同支撑着多样化的应用场景。

在基础研究层面,美国、欧洲部分国家在 AI 的基础理论研究方面起步较早且底蕴深厚,高校和科研机构汇聚了众多顶尖的计算机科学、数学等领域专家,在算法创新、模型构建的基础研究上成果丰硕,引领着全球 AI 前沿方向^[4],像早期神经网络等关键算法的突破多源于国外科研力量。国内近年来奋起直追,政府高度重视并投入大量资源,高校和科研院所积极参与,在一些应用导向的算法改进和特定领域

的理论研究上也取得了显著成绩,尤其在结合国内庞大应用市场需求进行的 AI 研发上独具优势^[3]。

在产业应用层面,国外拥有如谷歌、微软等科技巨头,在 AI 芯片研发、云计算服务等核心硬件和平台搭建方面占据领先,为 AI 应用拓展奠定坚实基础,如 ChatGPT 等智能软件在各领域的推广应用^[4]。国内则有百度、阿里、腾讯等互联网企业发展的 KimiAI、豆包、文心一言、DeepSeek 等 AI 软件以及算法,在语音识别、人脸识别等应用技术上快速发展,并凭借庞大的用户基础和本土市场优势,实现了 AI 技术在诸多行业的大规模应用,形成了具有特色的产业生态^[2, 5]。

在不同应用场景下, AI 能够处理和分析大量的医学数据,模拟人类思维和决策过程,有望在医学临床专业课程中发挥多方面的辅助作用,提升医学教育的效果和适应性。

二、AI 在医学临床专业课程中的应用形式

(一) 智能辅助教学系统

AI 驱动的智能辅助教学系统可以根据学生的学习进度、知识掌握程度和学习风格,个性化地定制教学内容和学习路径^[6]。例如,通过对学生在线学习行为数据(如学习时间、答题准确率、重复学习次数等)的分析,系统能够精准识别学生的薄弱环节,针对性地推送相关知识点的讲解视频、案例分析或练习题。这种个性化教学模式有助于提高学生的学习效率,满足不同学生的多样化学习需求^[7],使教学资源得到更合理的分配和利用。

(二) 虚拟临床场景模拟

利用虚拟现实(Virtual Reality, VR)、增强现实(Augmented Reality, AR)等技术结合 AI 算法^[7],创建高

度逼真的虚拟临床场景。医学生可以在虚拟环境中进行病史采集、体格检查、诊断决策和治疗操作等训练。AI 系统能够实时反馈学生的操作表现,提供标准化的操作示范和纠错建议^[5]。例如,在模拟手术训练中,AI 可以根据手术器械的运动轨迹、操作力度和解剖结构的识别,评估学生的手术技能水平,并指出可能存在的风险和错误操作,帮助学生在安全的环境下积累临床经验,提高临床技能的熟练度和准确性。

(三) 疾病诊断与预测教学

AI 在疾病诊断和预测方面的强大能力也可应用于教学过程。教师可以利用基于 AI 的临床决策支持系统(Clinical Decision Support System, CDSS)^[7-8]展示真实病例的诊断思路和推理过程。通过输入患者的症状、体征、实验室检查结果等信息,CDSS 能够快速生成可能的诊断列表,并按照概率排序,同时提供相应的诊断依据和进一步检查建议。这有助于医学生学习如何整合临床信息、运用诊断标准和临床指南进行疾病诊断,培养临床思维能力。此外,AI 还可以基于大数据分析预测疾病的发生风险、预后和治疗反应,使学生了解疾病的自然史和个体化医疗的重要性^[1]。

(四) 医学图像识别教学

在医学影像学课程中,AI 图像识别技术具有重要应用价值^[7]。AI 算法能够快速、准确地识别医学图像中的异常病变,如 X 光片中的骨折、CT 扫描中的肿瘤、MRI 图像中的神经系统病变等。教学过程中,可借助 AI 图像识别工具辅助学生学习如何解读医学图像,提高对病变特征的识别敏感度和准确性^[2]。例如,AI 可以标记出图像中的关键区域和可疑病变,同时提供相关的影像学特征描述和鉴别诊断信息,帮助学生更好地理解影像学诊断的原理和方法。

(五) Chat GPT 与 DeepSeek、KimiAI 等国内外提问式 AI 软件在教学中的应用

ChatGPT 是由 OpenAI 公司开发的人工智能聊天机器人程序,于 2022 年 11 月推出。它基于 GPT-3.5、GPT-4 等大型语言模型,通过强化学习进行训练,能够执行多种语言任务,如自动生成文本、回答问题、分析文件和调试代码等。ChatGPT 的名字由两部分组成^[6]:“Chat”和“GPT”。其中,“Chat”意味着与别人进行轻松地交谈,表示这个人工智能的主要功能是和人聊天,通过文字进行对话,回答问题,提供帮助。而“GPT”则是 Generative Pre-trained Transformer(生成式预训练转换器)的缩写,是这种人工智能技术的基础。ChatGPT 在医学教学中,可以为学生提供即时的医学知识解答,辅助学生进行病例分析和临床决策^[9]。

KimiAI、文心一言等是由我国科技公司开发的人工智能助手及语言模型。在医学教学中,可以通过其长文本处理能力、多语言对话、文件和网页解析等特性,为学生提供丰富的医学资源和个性化的学习建议。同时文生图功能,可以帮助学生更直观地理解医学概念和病理过程^[10]。DeepSeek 于 2025 年 1 月上线的我国核心版权的 AI 深度学习模型,截止 2 月 9 日全球累计下载量 1.1 亿次,目前以 R1, VL-2, V3 视觉及模型版本在线,可较目前国内外以问答为主的 AI 拓展到视频及模型的准确的深度学习领域^[11]。以上新的 AI 形式的出现,打破闭塞化的教学模式,自我学习能力较强的学生通过网络获取的相关知识的效率损耗减低,能更好的补充

传统教学。

三、AI 应用于医学临床专业课程面临的挑战

(一) 技术局限性

尽管 AI 技术取得了显著进展,但仍存在一些技术局限性影响其在医学教育中的广泛应用。

首先,AI 算法的准确性和可靠性仍有待提高。在复杂的临床场景中,如罕见病诊断、多系统疾病的综合判断等,AI 系统可能出现误诊或漏诊情况^[12]。其次,AI 系统的可解释性是一个重要问题。医学教育强调培养学生的临床思维和决策依据,而当前一些深度学习算法的黑箱特性使得其决策过程难以理解和解释,不利于学生的学习和教师的教学指导^[13]。此外,AI 技术在处理非结构化数据(如临床病历中的自由文本描述)时仍面临困难,限制了其对全面临床信息的有效利用。

(二) 伦理与法律问题

AI 在医学教育中的应用引发了一系列伦理与法律问题^[14]。在数据使用方面,AI 系统需要大量的患者数据进行训练和优化,涉及到患者隐私保护和数据安全问题。如何确保在合法合规的前提下收集、存储和使用患者数据,是亟待解决的问题。同时,当 AI 参与临床决策辅助教学时,如果出现错误诊断或不良后果,责任界定较为模糊。是由 AI 开发者、医学教育者还是使用者承担责任,目前尚无明确的法律规定^[10]。此外,AI 技术可能导致医学教育中的不公平现象,如不同地区、不同院校在 AI 教育资源的获取和应用上存在差异,可能加剧教育资源的不均衡分配。

(三) 医学教育者角色转变的挑战

AI 技术的引入促使医学教育者的角色发生转变。传统教育模式下,教师主要扮演知识传授者的角色,而在 AI 辅助的医学教育环境中,教师需要更多地成为学习引导者、组织者和评估者^[15]。这要求教师具备一定的 AI 技术素养,能够理解和运用 AI 教学工具,同时掌握如何在 AI 环境下设计有效的教学策略、激发学生的学习兴趣 and 主动性。然而,目前部分医学教育者对 AI 技术的熟悉程度较低,缺乏相关的培训和技能提升机会,难以适应角色转变的要求。这可能导致 AI 技术在医学教育中的应用效果大打折扣,甚至出现技术与教学脱节的现象。

四、AI 与医学临床专业课程深度融合的展望

(一) 技术突破与创新

随着 AI 技术的不断发展,有望在未来克服当前的技术局限性。例如,研究人员正在致力于开发可解释性 AI 算法,通过可视化技术、规则提取等方法,使 AI 的决策过程更加透明和可解释,便于医学教育者和学生理解。同时,自然语言处理技术的进步将有助于更好地处理临床病历中的非结构化数据,提高 AI 系统对临床信息的整合能力^[1]。此外,AI 与其他新兴技术(如量子计算、脑机接口等)的融合可能会带来全新的医学教育应用模式,进一步提升教学效果和学习体验。

（二）伦理与法律框架的完善

为了应对 AI 在医学教育中引发的伦理与法律问题,各国政府、国际组织和学术界正在积极推动相关伦理与法律框架的制定和完善。在数据保护方面,将进一步加强法律法规建设,明确患者数据的所有权、使用权和保护措施,确保数据的合法合规使用^[10]。对于责任界定问题,可能会建立多元化的责任分担机制,综合考虑 AI 开发者、教育者、使用者等各方的责任范围和比例,根据具体情况进行判定。同时,通过制定行业标准和规范,促进 AI 教育资源的公平分配和共享,减少地区和院校之间的教育差距。

（三）医学教育者能力提升与培训体系建设

为适应 AI 时代医学教育者角色的转变,需要建立完善的能力提升与培训体系。医学教育机构应将 AI 技术培训纳入教师继续教育的重要内容,通过线上线下相结合的培训方式,提高教师对 AI 技术的认知和应用能力。培训内容可以包括 AI 基础知识、AI 教学工具的使用、AI 辅助教学策略设计等方面^[16]。此外,鼓励医学教育者参与 AI 教育研究项目,与技术专家合作,共同探索 AI 在医学教育中的创新应用模式,提升教师在 AI 教育环境下的教学创新能力和科研水平。

（四）构建以学生为中心的 AI 赋能医学教育生态

未来的医学教育将更加重视以学生为中心的理念, AI 将在构建个性化、互动式、沉浸式的教育生态中发挥核心作用^[15]。通过 AI 技术实现学生学习全过程的数据采集和分

析,为每个学生建立个性化的学习档案和成长轨迹,提供精准的学习支持和职业发展规划建议^[2]。同时,利用 AI 驱动的社交学习平台和虚拟学习社区,促进学生之间、学生与教师之间的交流与合作,培养学生的团队协作能力和终身学习意识^[5]。在临床实习阶段, AI 可以辅助学生进行临床案例分析、治疗方案制定和患者管理,实现理论知识与临床实践的无缝衔接,提高学生的临床综合素养和岗位胜任能力^[3]。

五、结论

AI 在医学临床专业课程中的应用为医学教育带来了前所未有的机遇和变革。通过智能辅助教学、虚拟临床场景模拟、疾病诊断与预测教学以及医学图像识别教学等多种应用形式, AI 能够提升医学教育的效率、质量和个性化水平^[19]。然而,在应用过程中也面临着技术局限性、伦理与法律问题以及教育者角色转变等诸多挑战。展望未来,随着技术的不断突破、伦理法律框架的完善、教育者能力的提升以及以学生为中心的教育生态的构建, AI 有望与医学临床专业课程实现深度融合,为培养适应新时代需求的高素质医学专业人才做出更大贡献。医学教育工作者、科研人员、政策制定者和技术开发者应携手合作,积极探索 AI 在医学教育中的创新应用模式,推动医学教育的持续创新与发展。

参考文献:

- [1]李鸿浩,陈波,李建平,等.医学教育中人工智能应用的现状、问题与对策[J].中国循证医学杂志, 2020, 20(09): 1092-1097.
 - [2]周小芹,刘慧珍,王婷,等.人工智能赋能医学领域:多维应用、关键挑战与未来发展方向探讨[J].中国胸心血管外科临床杂志, : 1-9.
 - [3]本刊编辑部.九位院士、校长谈“人工智能赋能高等教育”——“‘人工智能赋能教育’中国工程科技论坛”会议综述[J].西安交通大学学报(社会科学版), 2023, 43(03): 1-15.
 - [4]Biswas Som S.Role of Chat GPT in Public Health[J].Ann Biomed Eng, 2023, 51(5): 868-869.
 - [5]何茂章,王姝妹,丁瑞培,等.基于新医科与 AI 技术融合的医学教学模式探讨[J].湘南学院学报(医学版), 2024, 26(03): 63-66.
 - [6]Wójcik Simona, Rulkiewicz Anna, Pruszczyk Piotr, et al.Beyond ChatGPT: What does GPT-4 add to healthcare? The dawn of a new era[J].Cardiol J, 2023, 30(6): 1018-1025.
 - [7]石宇,吴雅林,闫林杨,等.人工智能和虚拟现实技术在提升超声影像教学质量中的作用[J].中国卫生质量管理, 2024, 31(11): 20-24.
 - [8]李新春,王鹏,苏曦,等.人工智能辅助教学在医学影像教学中的应用前景[J].中国继续医学教育, 2021, 13(04): 86-89.
 - [9]Orrù Graziella, Piarulli Andrea, Conversano Ciro, et al.Human-like problem-solving abilities in large language models using ChatGPT[J].Front Artif Intell, 2023, 6: 1199350.
 - [10]杨俊锋,褚娟.人工智能教育应用的伦理风险和规范原则[J].中国教育旬刊, 2024, (11): 21-27.
 - [11]魏钰明,贾开,曾润喜,等.DeepSeek 突破效应下的人工智能创新发展与治理变革[J/OL].电子政务, 1-38.2025.03.001.
 - [12]刘文艳.人工智能诊断系统在乳腺 X 线 BI-RADS 分类及乳腺良恶性病变鉴别诊断中的应用研究[D]:苏州大学, 2024.
 - [13]李燕.人工智能医学影像辅助诊断系统在肺结节诊断上的应用准确性探讨[J].影像研究与医学应用, 2022, 6(03): 71-73.
 - [14]李骢,张晓燕,吴云红,等.人工智能处理医学数据伦理要求的专家共识[J].生理学报, : 1-12.
 - [15]苟渊.ChatGPT/生成式人工智能与高等教育的价值和使命[J].华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(07): 56-63.
 - [16]刘成程,寻萌,韩蕾,等.人工智能推动医学教育改革的现状与展望[J].基础医学教育, 2024, 26(10): 890-894.
- 第一作者及通讯:王轲,女,西安交通大学呼吸危重症博士,研究方向:急性肺损伤修复, AI 在教学改革中的应用。
文章课题支持:(2024CXHZ-05 教育部产学研项目《人工智能数字教学在内科学一流课程建设中的研究应用研究》;西安医学院临床医学院项目《“互联网+AI”在临床专业学生一流课程建设与思政教学改革应用》)